



## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **62215143 A**(43) Date of publication of application: **21.09.87**

(51) Int. Cl.

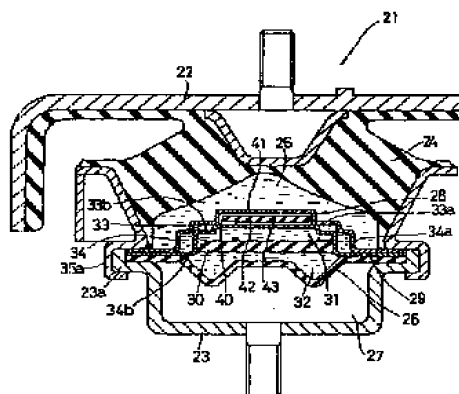
**F16F 13/00****B60G 13/02****B60K 5/12**(21) Application number: **61058588**(71) Applicant: **KINUGAWA RUBBER IND CO LTD**(22) Date of filing: **17.03.86**(72) Inventor: **FUJIWARA YOSHIYA**(54) **LIQUID SEALED TYPE VIBRATION ISOLATING BODY**

COPYRIGHT: (C)1987,JPO&amp;Japio

(57) Abstract:

**PURPOSE:** To effectively damp down vibration of a loss factor frequency by directly connecting a liquid chamber which is surrounded by an elastic body to an exclusive diaphragm chamber via plural orifices which are different in the peak frequency of loss factor.

**CONSTITUTION:** In the vibration of a power unit, the high frequency component is damped down by a rubber body 24, a valve board 43, etc. while the low frequency component is damped down by first and second diaphragm chambers 31, 32. That is, to damp down the vibration of the low frequency component, a working fluid in a liquid chamber 25 moves between the first and second diaphragm chambers 31, 32 via first and second orifices 33, 34, accompanying the variation of the rubber body 24. Also, a loss factor peak frequency is set to the higher frequency band in a low frequency zone for the short orifice 33 while to the lower frequency band for the long second orifice 34, to damp down the vibration of each frequency.



## ⑫ 公開特許公報(A)

昭62-215143

⑤ Int.Cl.<sup>4</sup>F 16 F 13/00  
B 60 G 13/02  
B 60 K 5/12

識別記号

庁内整理番号

6581-3J  
8009-3D  
8710-3D

④ 公開 昭和62年(1987)9月21日

審査請求 未請求 発明の数 1 (全8頁)

⑥ 発明の名称 液体封入式防振体

⑦ 特 願 昭61-58588

⑧ 出 願 昭61(1986)3月17日

⑨ 発 明 者 藤 原 義 也 千葉市長沼町330番地 鬼怒川ゴム工業株式会社内

⑩ 出 願 人 鬼怒川ゴム工業株式会 千葉市長沼町330番地  
社

⑪ 代 理 人 弁理士 志賀 富士弥 外2名

## 明 細 書

## 1. 発明の名称

液体封入式防振体

## 2. 特許請求の範囲

(1) 弾性体で囲繞された液体室が、ロスフアクタのピーク周波数を夫々異にする複数のオリフィスを介して該オリフィスに専用の各ダイヤフラム室に連通し、かつ前記各ダイヤフラム室のダイヤフラム拡張弾性を、対応するオリフィスのロスフアクタピーク周波数が大きいものほど高く設定した液体封入式防振体であつて、前記各ダイヤフラム室を、前記所定のダイヤフラムを介して重合一体に形成し、更に前記液体室側に位置するダイヤフラム室の上部に、このダイヤフラム室と前記液体室に複数の連通孔を介して連通するバルブ作動

室を設けると共に、該バルブ作動室の内部に、バルブ板をダイヤフラム室の軸方向へ微動可能に収納したことを特徴とする液体封入式防振体。

## 3. 発明の詳細な説明

## 産業上の利用分野

この発明は、液体封入式防振体に関し、とりわけオリフィスを複数設けることにより複数の振動減衰域を持つようになった液体封入式防振体に関する。

## 従来の技術

この種、従来の液体封入式防振体としては、例えば特開昭58-72741号公報に示されたものがある。しかし、この液体封入式防振体にあつては、複数のオリフィスが夫々に共通する1つのダイヤフラム室に設けられているため、このオリ

フィスのうち液体通過抵抗の大きな側のオリフィスでロスファクタを発生しようとしても液体通過抵抗が小さな側のオリフィスを介して容易に液体移動してしまう。したがって、通過抵抗の大きな側のオリフィスで受けもつ周波数帯のロスファクタピーク値は、通過抵抗の小さな側のオリフィスで受けもつ周波数帯のロスファクタピーク値に比較して著しく小さくなる。この結果、オリフィスを複数設けたことによる効果が十分に発揮されず、1つのオリフィスのみを設けたものと差異が僅んどなくなってしまう。

ところで、上記複数のオリフィスによつて発生する夫々のロスファクタのピーク値は、略同じ大きさに設定するつまりロスファクタ特性が各ピーク値を滑らかに結ぶ曲線で描かれることにより、

3

板6および前記第2枠体3下端に配置される第2仕切板7が設けられ、かつ第1仕切板6の上方は第1ダイヤフラム8で液密的に覆われると共に、第2仕切板7の下方は第2ダイヤフラム9で液密的に覆われている。そして、第1仕切板6と第1ダイヤフラム8との間を第1ダイヤフラム室10とし、第2仕切板7と第2ダイヤフラム9との間を第2ダイヤフラム室11としている。一方、前記第1仕切板6には、液体室5と第1ダイヤフラム室8とを連通する迷路状の第1オリフィス12が形成されていると共に、前記第2仕切板7には液体室5と第2ダイヤフラム室11とを連通する迷路状の第2オリフィス13が形成されている。また、前記第1ダイヤフラム8の上方を覆う第1被覆板14の周縁部に、第1ダイヤフラム8の枠板8aを挟ん

5

各ピーク値間およびピーク値近傍の周波数帯のロスファクタも大きく設定されるので振動減衰領域を広くとることができることが知られている。

そこで、複数のオリフィスが有する個々のロスファクタ発生機能を、他のオリフィスに影響されることなく十分に発揮させると共に、夫々のロスファクタピーク値の高さを略等しくするようにした液体封入式防振体が既に開発されている(特願昭60-195210号)。

すなわち、この液体封入式防振体1は、第5図に示すように、図外のパワーユニット側及び車体側に装着される第1枠体2および第2枠体3間に、弾性体たるゴム体4で液密的に囲繞される液体室5が設けられている。この液体室5の上下端部には前記第1枠体2から一体に延設される第1仕切

4

で第1枠体2の周縁がかしめ固定されている。一方、前記第2ダイヤフラム9の下方を覆う第2被覆板15の周縁部に、第2仕切板7の周縁および第2ダイヤフラム9の周縁を挟んで第2枠体3の周縁がかしめ固定されている。

そして、上記第1オリフィス12の通路長さを比較的短かく形成して、ロスファクタのピーク周波数を大きく設定すると共に、第2オリフィス13の通路長さを比較的長く形成して、ロスファクタのピーク周波数を小さく設定している。更に、前記第1ダイヤフラム8の肉厚を前記第2ダイヤフラム9の肉厚より大きくして剛性を高め、拡張弾性が第2ダイヤフラム9より高くなるように設定されている。これによつて、全てのオリフィスにより得られる1つのロスファクタ特性は、略等しい

6

ピーク値が滑らかな曲線で結ばれる状態となり、広い範囲に亘つて高いロスファクタ値を得られるようになっている。

#### 発明が解決しようとする問題点

しかしながら、上記特願昭60-195210号のものは、前記のように第1ダイヤフラム室8と第2ダイヤフラム室9とが液体室5を挟んで上下に分離した状態で配置されており、夫々別個独立に構成されているため、構造が複雑になる。また、各第1、第2枠体2、3を夫々第1、第2被覆板14、15に別々にかしめ固定しなければならないなど、製造作業が煩雑になり、コストが高くなるといつた問題がある。

更にまた、上記従来の各液体封入式防振体にあつては、エンジンの踊りやこもり音などの中、高

7

ルプ作動室を設けると共に、該バルブ作動室内部に、バルブ板をダイヤフラム室の軸方向へ微動可能に収納したことを特徴としている。

#### 作用

上記構成のこの発明によれば、各オリフィス専用のダイヤフラム室を設けることにより、各オリフィスにより異なるロスファクタ周波数の振動を、夫々のオリフィスを通して効果的に減衰できる。また、各オリフィスにより発揮されるロスファクタピーク値は、このピーク周波数の大きさに比例し、ダイヤフラム室のダイヤフラム拡張弾性の大きさに反比例することが本出願人により確認されており、従つて、ダイヤフラム拡張弾性を上記のように構成することにより、各オリフィスのロスファクタ値の高さを略等しくすることができる。

9

周波振動に対して動ばね定数を抑制するような工夫が全くなされていないため、車体振動の十分な低減が図れない。

#### 問題点を解決するための手段

この発明は、弾性体で囲繞された液体室が、ロスファクタのピーク周波数を夫々異にする複数のオリフィスを介して該オリフィスに専用の各ダイヤフラム室に連通し、かつ前記各ダイヤフラム室のダイヤフラム拡張弾性を、対応するオリフィスのロスファクタピーク周波数が大きいものほど高く設定した液体封入式防振体であつて、前記各ダイヤフラム室を、前記所定のダイヤフラムを介して重合同体に形成し、更に前記液体室側に位置するダイヤフラム室の上部に、このダイヤフラム室と前記液体室に複数の連通孔を介して連通するバ

8

特に、車体の高周波振動域において、バルブ板がバルブ作動室内で浮動状態となり、液体室及びダイヤフラム室内の液体が各連通孔を介してバルブ作動室内を微小流動するため、動ばね定数をも効果的に抑制できる。

しかも、各ダイヤフラム室を重合同体に形成したため、構造が簡単となるばかりか、製造が容易となる。

#### 実施例

以下この発明の実施例を図面に基づいて詳述する。

第1図はこの発明の一実施例を示し、この液体封入式防振体21は、図外のパワーユニット側および車体側に装着される第1支持枠22及び第2支持枠23を有し、これら第1、第2支持枠22、23間に

10

は、弾性体たるゴム体24で液密的に囲繞される液体室25が設けられていると共に、大径円板状の第2ダイヤフラム26を介して上記液体室25と気密的に隔成された空気室27が設けられている。また、液体室25の下部には、上記第2ダイヤフラム26と対向して各々上方へ段差状に膨出した第1仕切壁28と第2仕切壁29とが周端縁が接合した形で重合状態に設けられている。そして、上記第2仕切壁29と第2ダイヤフラム26との間に、円板状の第1ダイヤフラム30によつて隔成される第1ダイヤフラム室31と第2ダイヤフラム室32とが上下に重合一体に設けられている。斯る第1ダイヤフラム室31と第2ダイヤフラム室32は、第1、第2仕切壁28、29間に上下に夫々独立して形成された円環状の第1オリフィス33と第2オリフィス34によつて

11

ところオリフィスによるロスファクタのピーク周波数はダイヤフラム室のダイヤフラム拡張弾性が高いほど大きくなるという実験結果に基づいて決定されている。

また、上記第1ダイヤフラム室31の上部には、第1、第2仕切壁28、29で隔成された円形状のバルブ作動室40が設けられている。このバルブ作動室40は、第1、第2仕切壁28、29に穿設された複数の連通孔41、42を介して前記液体室25と第1ダイヤフラム室31に連通して<sup>いる</sup>と共に、内部には、上記連通孔41、42を開閉可能に上下に微動する円板状のバルブ板43が収納されている。

そして、上記第1、第2仕切壁28、29と第2ダイヤフラム26の各外周部は、前記第2支持枠23の外周縁23aと、上記ゴム体24の外側を被覆する円

13

液体室25に夫々別個に連通している。また、第1、第2オリフィス33、34は、第1、第2仕切壁28、29の端部に穿設されて夫々液体室25に連絡する開口33a、34aと、夫々第1、第2ダイヤフラム室31、32に連絡する開口33b、34bとを有しており、更にまた、第1オリフィス33を比較的短かく形成してロスファクタのピーク周波数を大きく設定する一方、第2オリフィス34を比較的長く形成してロスファクタのピーク周波数を小さく設定している。

更に、前記第1ダイヤフラム30の肉厚は、第2ダイヤフラム26の肉厚より大きく形成して剛性を高め、第1ダイヤフラム30の拡張弾性が第2ダイヤフラム26の拡張弾性より高くなるように設定している。これは、本願発明者らが実験を行なつた

12

環状枠35の外周縁35aとの間に挾持された形でかしめにより一体的に固定されている。このように一つのかしめ行程で各ダイヤフラム室31、32などを一度に形成できるので製造作業能率の向上が図れる。

以下、この実施例の作用を説明する。パワーユニット振動の中、高周波成分は、前記ゴム体24とバルブ板43などの作用により減衰され、一方低周波成分は、第1、第2ダイヤフラム室31、32などの作用により減衰される。すなわち、低周波成分は、ゴム体24の変化に伴つて液体室25内の作動液体（例えば水）が、第1、第2オリフィス33、34を介して液体室25と第1、第2ダイヤフラム室31、32間で移動することにより振動減衰されるようになつている。また長さの短かい第1オリフィス33

14

のロスファクタピーク周波数は低周波域のなかでも高い周波数帯に設定され、長い第2オリフィス34のロスファクタピーク周波数は、低周波のなかでも低い周波数に設定され、夫々の周波数帯の振動減衰を効果的に行なっている。尚本実施例では液体封入式防振体21が、パワーユニット支持に用いられるもので、制振対象を5～20 Hzとなるエンジンシエイクに設定し、低周波側のロスファクタピーク周波数 $f_1$ を5～8 Hz、高周波側のロスファクタピーク周波数 $f_2$ を13～18 Hz付近に設定させ、これら両ピーク周波数 $f_1$ 、 $f_2$ を持つロスファクタ特性で前記エンジンシエイクの振動数域をカバーするようにチューニングしてある。

第2図は前記第1図と同一構成部分に同一符号を付して示した液体封入式防振体21のモデル図で、

15

表

	第2ダイヤフラム 拡張弾性 ( $Kd_2$ ) $Kg/mm$	第1ダイヤフラム 拡張弾性 ( $Kd_1$ ) $Kg/mm$
I	2.0	2.0
II	2.0	8.0
III	2.0	4.5
	第2オリフィス	第1オリフィス
径	$4 \phi_{mm}$	$4 \phi_{mm}$
長さ	150mm	70mm

即ち、この実験例では、第1、第2オリフィス33、34の径や長さは上記のように設定してあり、この条件の下で第1ダイヤフラム30の拡張弾性 $Kd_1$ を20  $Kg/mm$ 、第2ダイヤフラム26を2.0  $Kg/mm$

17

このモデル図に基づいて振動特性の実験結果を述べる。尚、図中Kはゴム体24の振動入力方向ばね $K_1$ はゴム体24の拡張弾性によるばね、 $K_2$ は第1ダイヤフラム30の拡張弾性 $Kd_1$  ばね、 $K_3$ は第2ダイヤフラム26の拡張弾性 $Kd_2$  と空気室27の空気ばねとの和によるばね、 $m_2, m_3$ は第1、第2オリフィス33、34内の液体質量、 $A_1$ は液体室25内の等価断面積、 $A_2, A_3$ は第1、第2ダイヤフラム30、26の等価断面積、 $S_2, S_3$ は、第1、第2オリフィス33、34の開口面積、 $l_2, l_3$ は第1、第2オリフィス33、34の長さを示している。

次に示す表は、前記モデルに基づいて第1ダイヤフラム30と第2ダイヤフラム26の拡張弾性 $Kd_1, Kd_2$ を、目的とするロスファクタ特性が得られるように変化させた実験結果である。

16

とした場合は、第2図のI特性で示すように低周波側のロスファクタピーク値(約7 Hz付近)が高周波側のピーク値(約18 Hz付近)よりも著しく小さくなってしまう。一方、第1ダイヤフラム30を8.0  $Kg/mm$ 、第2ダイヤフラム26を2.0  $Kg/mm$ に設定した場合は、第3図のII特性で示すように今度は逆に低周波側のピーク値が高周波側より著しく大きくなってしまう。従つて、これら特性I、IIではエンジンシエイクの振動数域(5～20 Hz)全体を略均等にカバーすることが不可能になってしまう。次に、第1ダイヤフラム30を4.5  $Kg/mm$ 、第2ダイヤフラム26を2.0  $Kg/mm$ とした場合は、特性IIIで示すように低周波側 $f_1$ 及び高周波側 $f_2$ のピーク値を略等しくすることができる。従つて、このときのロスファクタ特性は両方のロスファクタ

(本実施例)

18

ピーク値を滑らかな曲線で描かれるため、前記両ピーク値間及び該両ピーク値近傍でカバーされるエンジンシェイクの振動数域のロスファクタ値は一樣に大きくなる。この結果、パワーユニット振動の低周波成分つまりエンジンシェイクの振動数域が効率よく減衰される。

更に、この実施例によれば、パワーユニットの中、高周波域の振動を、ゴム体24の外に前記バルブ板43などによつて減衰することができる。すなわち、ゴム体24に加えられる振動周波数が低周波数域であれば、バルブ板43が第2仕切壁29側に押し付けられて下側の各連通孔42を閉塞するため、上述のような第1、第2オリフィス33、34及び第1、第2ダイヤフラム30、26による振動減衰作用が行なわれるが、中、高周波数域例えば30～250Hz

19

以上の説明で明らかなように、この発明の液体封入式防振体にあつては、他のオリフィスに影響されることなく夫々のロスファクタピーク値を大きく設定でき、かつ各オリフィスによつて得られるロスファクタピーク値を略等しくすることができる。従つて、広い範囲に亘つて高いロスファクタ値が得られ、この結果、1つの防振体で振動減衰領域を著しく広くとることができる。特に、バルブ板の浮動状態を得て動ばね定数を小さく抑制できるので、弾性体の振動吸収作用と相俟つて中、高周波数域の車体振動を十分に減衰することができる。

更に、この発明は、複数のダイヤフラム室を所定のダイヤフラムを介して重合一体に形成したため、全体の構造が極めて簡単となり、これによつ

21

て0.1mm以下の振幅の場合は、バルブ板43が第2仕切壁29に密着せず浮動状態となる。従つて、液体室25あるいは第1ダイヤフラム室31内の作動液体がバルブ作動室40内をバルブ板43の外周付近を微小流通する。このため、動ばね定数が、第4図の特性Iで示すように従来IIに比較し約150Hz付近まで十分に抑制され、この結果、上記低周波数域の振動抑制と相俟つて車体振動全体の十分な低減が図れる。

尚、上記実施例では、エンジンシェイクの振動数領域を減衰する場合について説明したが、他の振動対象を減衰させることも可能である。また、この発明を他の振動減衰体たとえばサスペンションのブッシュ等に適用してもよい。

発明の効果

20

て品質管理が容易となる。更にまた、製造工程の減少により製造作業能率の向上及びコストの低廉化が図れる。

#### 4. 図面の簡単な説明


第1図はこの発明の液体封入式防振体の一実施例を示す断面図、第2図はこの発明のモデル図、第3図はこのモデルに基づく実験によつて得られた各種ロスファクタの態様を示す特性図、第4図はこの発明の実施例と従来の液体封入式防振体の動ばねの態様を示す特性図、第5図は先願に係る液体封入式防振体を示す断面図である。

21…液体封入式防振体、24…ゴム体(弾性体)、25…液体室、26…第2ダイヤフラム、30…第1ダイヤフラム(所定ダイヤフラム)、31…第1ダイヤフラム室、32…第2ダイヤフラム室、33…第1

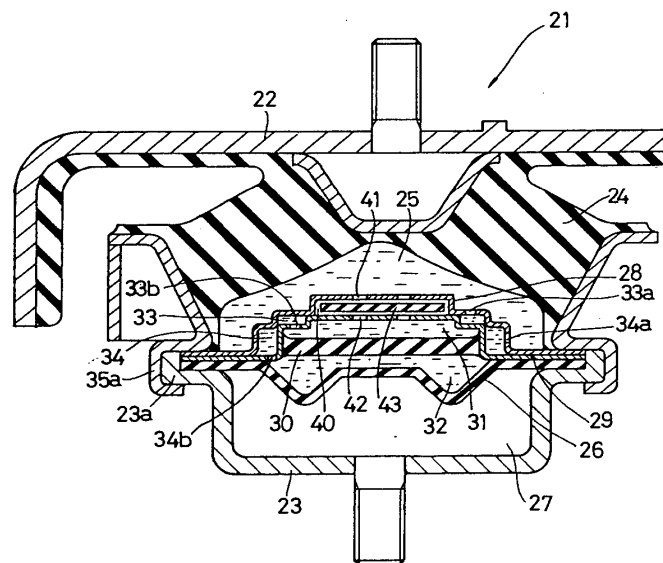
22

オリフィス、34…第2オリフィス、40…バルブ作

動室、41、42…連通孔、43…バルブ板。

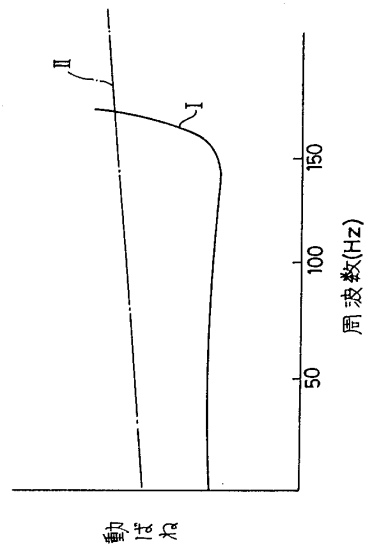
代理人 志 賀 富 士 弥   
外 2 名

23

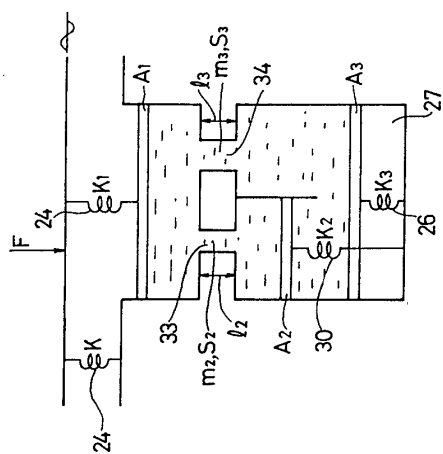


- |              |               |
|--------------|---------------|
| 21……液体封入式防振体 | 31……第1ダイヤフラム室 |
| 24……ゴム体(弾性体) | 32……第2ダイヤフラム室 |
| 25……液体室      | 33……第1オリフィス   |
| 26……第2ダイヤフラム | 34……第2オリフィス   |
| 30……第1ダイヤフラム | 40……バルブ作動室    |
|              | 41 42…連通孔     |

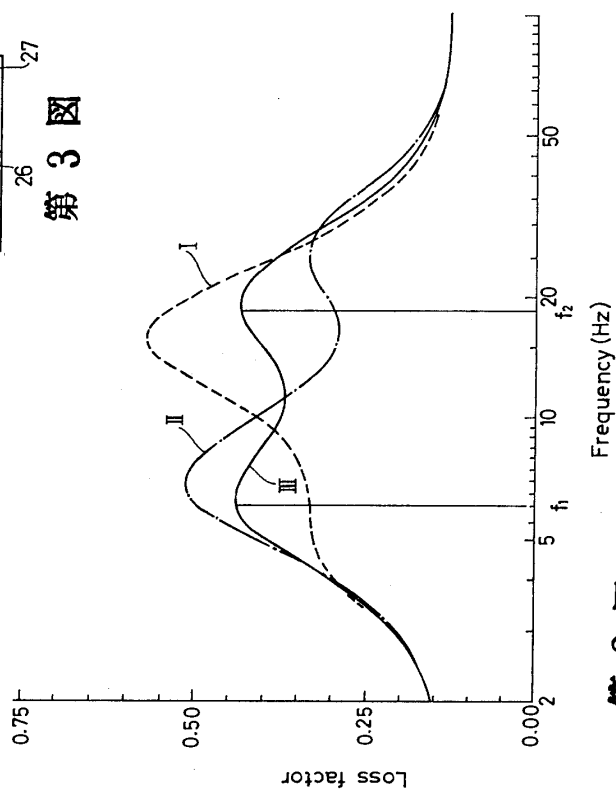
第 1 図



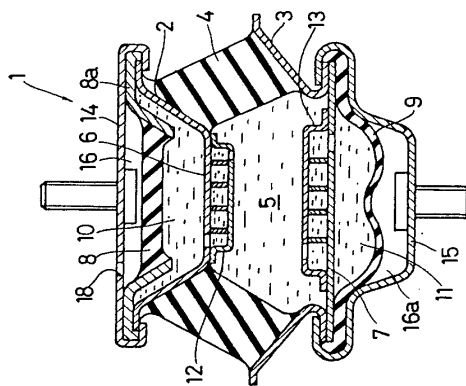
第 4 図



第 3 図



第 2 図



第 5 図